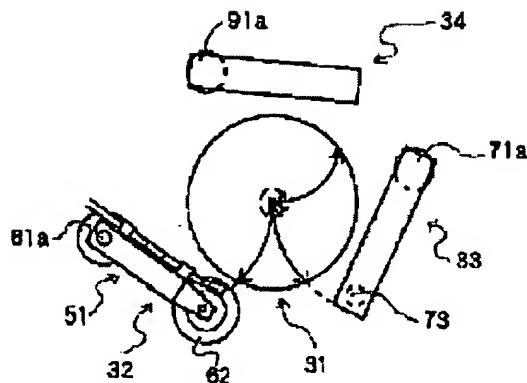


APPARATUS FOR PRODUCING OPTICAL DISK**Publication number:** JP8273219**Publication date:** 1996-10-18**Inventor:** NAITO HIROSHI; YAMAGUCHI YOSHIHIRO; TAKANO JUNZO; MITSUI MICHIO**Applicant:** SONY CORP**Classification:****- international:** G11B7/26; G11B7/26; (IPC1-7): G11B7/26**- European:****Application number:** JP19950073707 19950330**Priority number(s):** JP19950073707 19950330**Report a data error here****Abstract of JP8273219**

PURPOSE: To produce a metallic master disk which is excellent in yield and reliability by realizing the reduction of a treatment cost and the improvement in installation environment, equipment area and cycle time in a process for producing the master disk. **CONSTITUTION:** A polishing and washing mechanism is composed by providing this mechanism with an original plate installing means 31 and disposing a polishing means 32 as well as first washing means 33 and second washing means 34 around (near) the original plate installing means 31. A polishing treatment and a washing treatment are executed in one process.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-273219

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)Int.Cl.⁶
G 11 B 7/26

識別記号
501

庁内整理番号
8721-5D

F I
G 11 B 7/26

技術表示箇所
501

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平7-73707

(22)出願日 平成7年(1995)3月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 内藤 弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山口 喜弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 高野 純三

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

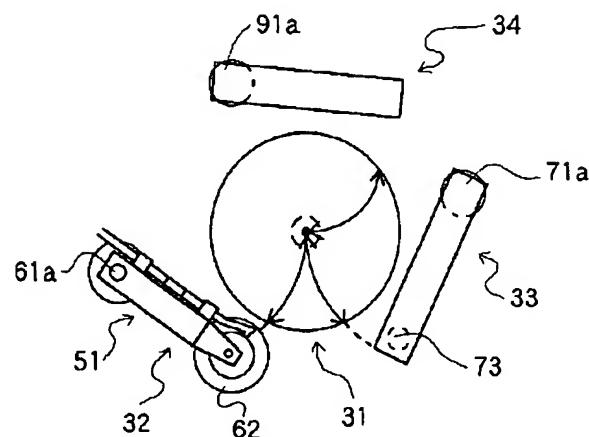
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスクの製造装置

(57)【要約】

【目的】 原盤作製プロセスにおいて、処理コストの削減や設置環境、設備面積、及びサイクルタイムの改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することを可能とする。

【構成】 研磨洗浄機構を、原板設置手段31を設け、当該原板設置手段31の周囲(近傍)に研磨手段32と、第1の洗浄手段33及び第2の洗浄手段34とを配して構成し、一の工程において研磨処理及び洗浄処理を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する光ディスクの製造装置において、ガラス原板が回転自在に設置固定される原板設置手段を備え、当該ガラス原板の表面に研磨を施して平坦化する研磨処理を実行する研磨手段と、ガラス原板の表面に残存する研磨材を洗浄除去する洗浄処理を実行する洗浄手段とが、上記原板設置手段の近傍にそれぞれ配されてなる研磨洗浄機構が設けられていることを特徴とする光ディスクの製造装置。

【請求項2】 洗浄手段は、ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラブローラを用いて洗浄除去する第1の洗浄手段と、ガラス原板の表面を超音波により洗浄する第2の洗浄手段とからなることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造装置。

【請求項3】 研磨洗浄機構は、ガラス原板に不良が発生すると不良ガラス原板を再度研磨処理及び洗浄処理に供することを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造装置。

【請求項4】 ガラス原板を順次搬送することにより光ディスクの金属原盤を作製する各工程が実行されるクリーントンネルを有することを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造装置。

【請求項5】 不良ガラス原板に次工程を施すことなく当該不良ガラス原板をクリーントンネル内を素通りさせて初工程に回帰させることを特徴とする請求項4記載の光ディスクの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスクの製造装置に関し、特にガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する原盤作製プロセスを実行する光ディスクの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、光ディスクを作製する場合、ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する原盤作製プロセスと、当該金属原盤を用いて所定の基板上に複製を行うディスク化プロセスとを経ることにより、複数の光ディスクが製造される。

【0003】 具体的に、従来における光ディスクの製造プロセスのうち、原盤作製プロセスについてそのフローを図26に示す。この場合、先ず、ガラス原板の加工工程から開始される。このガラス原板の材料としては、高精度に平坦な表面が比較的簡単に得られ、しかも安価で入手が容易なものが望ましく、例えばソーダライムが考えられる。

【0004】 ところで、上記ガラス原板は、原盤作製プロセスが終了して金属原盤が作製された後に再び金属原盤の作製に使用されるため、この原盤作製プロセスに先立って、初めに金属原盤を作製した後にガラス原板の表

面に残存したニッケル及びレジストを洗浄し除去する（再生処理工程）。

【0005】 次いで、上記再生処理プロセスでは除去しきれないガラス原板の表面の薬液層や酸化膜等の付着物の除去、及びガラス原板の表面に形成された微細な凹凸の平坦化のために、研磨材として粒径が0.5μm程度の酸化セリウムのスラリーを用いて研磨を行う（ポリシング工程）。

【0006】 そして、上記ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラバーを用いて洗浄し、さらに超音波洗浄を行なって当該ガラス原板を乾燥させた（洗浄工程）後に、所定のフォトレジスト、ここでは現像液中で露光部が溶け出すポジ型のものをガラス原板の表面に塗布する（レジスト塗布工程）。このとき、レジスト層のガラス原板との密着性を強化するため、フォトレジストを塗布する前に予めガラス原板の表面に密着補強剤（シランカップリング剤等）を塗布し、振り切り乾燥を行った後にフォトレジストを塗布する。

【0007】 次いで、上記ガラス原板に熱処理を施して当該ガラス原板表面のレジスト層の安定化を図り（ペーリング工程）、当該レジスト層に欠陥が存するか否かを調べ、レジスト層の厚みを測定（欠陥検査・レジスト厚測定工程）した後、当該レジスト層に対してレーザ記録装置等を用いて所定の潜像を形成する（カッティング工程）。

【0008】 次に、潜像が形成された上記レジスト層に現像を施すことにより当該レジスト層上に凹凸のレリーフパターンを顕在化させる（現像工程）。一般に、レジストの感度はその製造ロットや塗布・乾燥の条件、温湿度、及び現像液等の多くの因子によって大幅に影響を受け、これが光ディスクの再生信号に影響する。したがつて、潜像形成時の露光量の変動も含めて、現像の進行をモニターすることによって現像の終端を制御し、上記の変動因子を吸収することが望ましい。

【0009】 続いて、上記レリーフパターンを金属原盤へ転写するための電鋸を行うにはレジスト層表面の導体化が必要であるため、無電解メッキ法を用いて、ガラス原板を無電解溶液に浸漬させて当該レジスト層表面にニッケルメッキを施す（無電解メッキ工程）。このとき、当該無電解メッキ工程に先立ってレジスト層の表面状態の改善及びメッキ析出の促進を図る（無電解メッキ前処理工程）必要がある。

【0010】 その後、導体化されたレジスト層の表面を陰極としニッケルを陽極としてスルファミン酸ニッケル浴中で通電させてガラス原板上に金属ニッケルを析出させ（電鋸工程）、金属ニッケルが0.3mm程度の厚みとなるまで電鋸を継続した後、上記ガラス原板から当該金属ニッケル膜を剥離することにより、ニッケルマスターを作製し、さらに転写することによりマザーを経て金属原盤（スタンバ）が完成する（スタンバ剥離工程）。

その後、上記の如く、金属原盤の作製後に上記ガラス原板は再度金属原盤の作製に供されることになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記ポリシング工程においては一の研磨手段、次工程である洗浄工程においては一または二の洗浄手段（ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラブローラ用いて洗浄除去する第1の洗浄手段、またガラス原板の表面を超音波により洗浄する第2の洗浄手段）が必要である。そのため、都合2～3台の独立した処理装置を設置するスペースが必須となり、全工程の処理時間（サイクルタイム）が非常に長くなるという問題がある。

【0012】さらに、上記原盤作製プロセスにおいて、各工程にて何等かの作業不良が発生した場合、その不良（図26中、NGと記す）が生じた工程で原盤作製プロセスを一旦中止し、再び最初の再生処理工程から実行し直している。そのため、ある工程時に作業不良が発生すると、既に行った以前の全工程における処理が無効となり、時間的にも資源的にも無駄が生じることになる。

【0013】この場合、不良が生じたガラス原板を処理装置から取り出すことから、工程数が多いことに伴い必然的に生じる当該処理手段内のクリーン度の低下についての対策が必要となり、処理コストの増大や、作業環境の悪化等の深刻な問題が生じている現状である。

【0014】そこで本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案されたものであり、原盤作製プロセスにおいて、処理時間の短縮及び作業環境の改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することを可能とする光ディスクの製造装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、原盤作製プロセスにおいて、ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する光ディスクの製造装置を対象とするものである。

【0016】本発明に係る光ディスクの製造装置は、ガラス原板が回転自在に設置固定される原板設置手段を備え、当該ガラス原板の表面に研磨を施して平坦化する研磨処理を施す研磨手段と、ガラス原板の表面に残存する研磨材を洗浄除去する洗浄処理を施す洗浄手段とが、上記原板設置手段の近傍にそれぞれ配されてなる研磨洗浄機構が設けられていることを特徴とするものである。

【0017】この場合、上記洗浄手段を、ガラス原板の表面に残存する研磨材をスクラブローラ用いて洗浄除去する第1の洗浄手段と、ガラス原板の表面を超音波により洗浄する第2の洗浄手段とから構成することが望ましい。

【0018】このとき、当該研磨洗浄機構を、ガラス原板に不良が発生すると不良ガラス原板を再度研磨処理及び洗浄処理に供するようにすることが好ましい。

【0019】具体的には、上記製造装置にガラス原板を順次搬送することにより光ディスクの金属原盤を作製する各工程が実行されるクリートンネルを設け、不良発生時には当該不良ガラス原板に次工程を施すことなく当該不良ガラス原板をクリートンネル内を素通りさせて初工程に回帰させられることが考えられる。

【0020】

【作用】本発明に係る光ディスクの製造装置においては、ガラス原板の表面に研磨を施して平坦化するための研磨手段と、ガラス原板の表面に残存する研磨材を洗浄除去する洗浄手段とが、上記ガラス原板が回転自在に設置固定された原板設置手段の近傍にそれぞれ配されて研磨洗浄機構が構成されているため、研磨手段及び洗浄手段を用いた研磨（ポリシング）処理及び洗浄処理が移動を伴わずに上記研磨洗浄機構にて実行されることになる。

【0021】そして、当該研磨洗浄機構においては、ガラス原板に不良が発生した場合、不良ガラス原板を再度上記各処理に供することにより、次工程に不良が生じたガラス原板が搬送されることが確実に抑止され、サイクルタイムが短縮されるとともにレジスト層の膜厚及び密着性が向上することになる。

【0022】また、上記製造装置は、原盤作製プロセスの各工程をクリートンネル内にて不良ガラス原板を順次搬送することにより実行し、不良後処理工程の実行後に次工程を実行することなく不良ガラス原板をクリートンネル内を素通りさせて初工程に回帰させる。したがって、不良ガラス原板を外部へ取り出してクリートンネル内の状態を攪乱させることなく容易に不良ガラス原板が初工程に搬送される。

【0023】

【実施例】以下、本発明の光ディスクの製造装置を適用した具体的な実施例について図面を参照しながら説明する。

【0024】本実施例においては、ガラス原板を用いて光ディスクの金属原盤を作製する原盤作製プロセスと、当該金属原盤を用いて所定の基板上に複製を行うディスク化プロセスとを経ることにより光ディスクを製造するに際して、原盤作製プロセスを実行する光ディスクの製造装置をその対象とする。

【0025】具体的に、光ディスクの上記製造プロセスのうち、原盤作製プロセスについてそのフローを図1に示す。この場合、当該原盤作製プロセスは、ポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、ベーリング工程、欠陥検査・レジスト厚測定工程、カッティング工程、現像工程、無電解メッキ前処理工程、無電解メッキ工程、電鍍工程、スタンバ剥離工程からなるものである。ここで、現像工程、無電解メッキ前処理工程、及び無電解メッキ工程の3工程をガラスマスター工程と総称する。

【0026】上記製造装置は、図2に示すように、再生

処理工程を除くポリシング工程からスタンパ剥離工程までの各工程が実行されるクリーントンネル1を有し、クリーントンネル1の入口に設けられた再生処理工程を行うための再生処理手段11が設けられて構成されている。このクリーントンネル1の内部には、7つの部屋12～18が形成されており、さらにガラス原板を各工程に順次搬送するための搬送手段19が設けられている。上記各部屋の側部にはそれぞれシャッタ12a～18a及び12b、18bが配されており、搬送手段19によりある部屋から次の部屋へ内にガラス原板を搬送する際の当該ガラス原板の出入口とされる。

【0027】当該クリーントンネル1の各部屋内はクリーン度がクラス100程度に保たれており、再生処理手段11内はクリーン度がクラス10万程度に保たれた環境とされている。

【0028】上記各部屋12～18は、それぞれポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、ベーキング工程、欠陥検査・レジスト厚測定工程及びカッティング工程、ガラスマスタ工程、電鋸工程、スタンパ剥離工程を行う場所である。

【0029】また、上記搬送手段19は、再生処理手段11から次工程であるポリシング及び洗浄工程が行われる部屋12にガラス原板を搬送するコンペア21と、各部屋に沿って移動可能に設けられて各部屋内にガラス原板を設置するトランスマスター22とから構成されている。ここで、当該トランスマスター22は、一端部22aが回動可能に固定され、先端部22bが鉤状とされて当該先端部22bにてガラス原板を保持するように構成されている。上記ガラス原板は、再生処理手段11及び各部屋12～18内にて以下に示す各工程が実行され、一の工程が終了すると上記搬送手段11に設けられたコンペア21やトランスマスター22により次工程に順次搬送されることになる。

【0030】上記原盤作製プロセスは、先ず、ガラス原板の加工工程から開始される。このガラス原板の材料としては、高精度に平坦な表面が比較的簡単に得られ、しかも安価で入手が容易なものが望ましく、例えばソーダライムが考えられる。

【0031】ところで、上記ガラス原板は、原盤作製プロセスが終了して金属原盤が作製された後に再び金属原盤の作製に使用される。すなわち、先ず最初に、再生処理プロセスとして、再生処理手段11を用い、初めに金属原盤を作製した後にガラス原板の表面に残存した表面異物であるニッケル及びレジストを溶解、洗浄し除去する。

【0032】次いで、上記再生処理プロセスでは除去しきれないガラス原板の表面の薬液層や酸化膜等の付着物の除去、及びガラス原板の表面に形成された微細な凹凸の平坦化のために、研磨材として粒径が0.5μm程度の酸化セリウムのスラリーを用いて研磨を行い、上記ガ

ラス原板の表面に残存する研磨材をスクラバーを用いて洗浄し、さらに超音波洗浄を行なって当該ガラス原板を乾燥させる（ポリシング及び洗浄工程）。

【0033】このポリシング及び洗浄工程を実行するに際しては、図3に示すような研磨洗浄機構（ポリシング・洗浄ユニット）を用いる。この研磨洗浄機構は、原板設置手段31を有し、当該原板設置手段31の周囲（近傍）に研磨手段32と、第1の洗浄手段33及び第2の洗浄手段34とが配されて構成されている。ここで、原板設置手段31の周囲の汚損防止を考慮して、当該原板設置手段31を取り囲む防御壁であるチャンバー35が設置されている。

【0034】上記原板設置手段31は、図4に示すように、ガラス原板2が載置固定されるターンテーブル41が主軸42を介して基板43に回転可能に設置され、主軸42と基板43の下部に設けられたカッピング44とによりターンテーブル41が駆動モータ45に連結され、この駆動モータ45が当該駆動モータ45の速度を制御する速度制御回路46を介して速度設定器47と接続されて構成されている。なお、上記主軸42内には排気管42aが貫通して設けられてターンテーブル41の表面に開口部が形成されており、この排気管42aから排気してターンテーブル41上にガラス原板2を真空吸着させる。

【0035】上記研磨手段32は、研磨部51と、薬液供給部52、及びポリシングパッド清掃部53とから構成されている。

【0036】上記研磨部51は、上記基板43上に設置されて一端部61aにて回動可能とされてなるポリシングアーム61を有し、当該ポリシングアーム61の他端部61bにポリシングパッド62が設けられるとともに、上記一端部61aが主軸63を介して基板43下に設けられたポリシングアーム上下シリンダ64及びポリシングアーム旋回シリンダ65と連結されて構成されている。

【0037】ここで、上記ポリシングパッド62は、研磨用の特別の布製であり、駆動モータ45の回転駆動によりターンテーブル41上で回転するガラス原板2の表面に押し当てるにより当該ガラス原板2の表面に研磨を施すものである。ここで、ポリシングアーム上下シリンダ64は、ポリシングアーム61を上記基板43に對して上下動させるものであり、ポリシングアーム旋回シリンダ65は、研磨時にポリシングパッド62を揺動させるものである。

【0038】この研磨部51においては、起動時には上記一端部61aを回転軸としてポリシングパッド62がガラス原板2の表面を図3に示す如く回動する。

【0039】上記薬液供給部52は、ガラス原板2の表面に研磨剤である酸化セリウムのスラリーを供給する研磨剤供給ノズル66と、純水を供給する純水ノズル67

とから構成されている。

【0040】上記ポリシングパッド清掃部53は、上記基板43の一端に設けられており、当該基板43上に主軸68を介して設置されたパッド用ブラシ69と、基板43下に主軸68を介して設置された駆動モータ70とから構成されており、前記駆動モータ70の回転駆動により回転するパッド用ブラシ69にポリシングパッド62を押し当てるこによって当該ポリシングパッド62の清掃を行うものである。

【0041】上記第1の洗浄手段33は、図5に示すように、上記基板43上に設置されて一端部71aにて回転可能とされてなるスクラブアーム71を有し、当該スクラブアーム71の他端部71bに駆動モータ72を介してスクラブローラ73が設けられるとともに、上記一端部71aが主軸63を介して基板43下に設けられたスクラブアーム上下シリンダ74及びスクラブアーム旋回シリンダ75と連結されて構成されている。また、スクラブアーム71の近傍にはガラス原板2の表面に純水を供給するための純水ノズル76が、上記基板43の下部にはガラス原板2の裏面に純水を供給するための純水ノズル77がそれぞれ配されている。

【0042】ここで、上記スクラブローラ73は、駆動モータ72の回転駆動により回転し純水ノズル76からの純水の供給を受けて、その底面部によりガラス原板2の表面を洗浄し、その側面部によりガラス原板2の端面を洗浄するものである。また、上記スクラブアーム上下シリンダ74は、スクラブローラ73をガラス原板に対して上下動させるもの、上記スクラブアーム旋回シリンダ75は、スクラブ作業時にスクラブローラ73を揺動させるものである。

【0043】この第1の洗浄手段33においては、起動時には上記一端部71aを回転軸としてスクラブローラ73がガラス原板2の表面を図3に示す如く回動する。

【0044】上記第2の洗浄手段34は、超音波洗浄部81及び純水供給部82から構成されている。

【0045】上記超音波洗浄部81は、上記基板43上に設置されて一端部91aにて回転可能とされてなるウルトラソニックアーム91を有し、当該ウルトラソニックアーム91の他端部91bに洗浄ノズル92が設けられるとともに、上記一端部91aが主軸93を介して基板43下に設けられたウルトラソニックアーム上下シリンダ94及びウルトラソニックアーム旋回モータ95と連結されて構成されている。ここで、ウルトラソニックアーム上下シリンダ94は洗浄ノズル92を上下動させるもの、ウルトラソニックアーム旋回モータ95は洗浄時に洗浄ノズル92を揺動させるものである。

【0046】この超音波洗浄部81においては、起動時には上記一端部91aを回転軸として洗浄ノズル92がガラス原板2の表面を所定距離をもって図3に示す如く回動する。

【0047】上記純水供給部82は、純水を供給する純水供給管96と、超音波振動をかけた純水を供給する超音波純水供給管97とから構成されている。この純水供給部82は、上記各供給管96、97の先端が洗浄ノズル92と連結されており、当該各供給管96、97に純水或は超音波振動をかけた純水を供給することにより洗浄ノズル92からガラス原板2の表面に吐出されることになる。

【0048】上記研磨洗浄機構の近傍には、当該研磨洗浄機構の各手段を制御するための制御手段が設けられている。この制御手段は、図6に示すように、制御を司るCPU101と、制御プログラムが格納されているメモリ102、前記CPU101と後述の各制御回路との中継機能を有するI/Oインターフェース103、上記各駆動モータの制御を行うモータ制御回路104、及び上記各シリンダや各供給管（各ノズル）の制御を行うソレノイド等駆動回路105とから構成されている。

【0049】ここで、I/Oインターフェース103には、モータ制御回路104及びソレノイド等駆動回路105への信号出力の他に、上記各上下シリンダの上下位置や上記各アーム旋回時の中心位置及び外周位置を検出する位置検出センサ類106、及び研磨洗浄機構の起動・停止を行うための操作パネル107から信号入力がなされる。上記研磨洗浄機構の各手段の制御は、位置検出センサ類106への入力信号により動作完了を確認しながら実行される。

【0050】上記の構成を有する研磨洗浄機構を用いてポリシング及び洗浄工程を実行するには、図7に示すように、先ず原板設置手段31のターンテーブル41上にガラス原板2を載置固定して当該ガラス原板2を回転させ、第2の洗浄手段34を用い、ウルトラソニックアーム91をガラス原板2上に回動させて洗浄ノズル92から超音波振動をかけた純水をガラス原板2の表面に供給する（超音波洗浄過程T1）。このとき、研磨前のガラス原板2の表面の濡れ性が向上するとともに上記表面上の比較的大きな付着物が除去される。

【0051】次いで、ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させた後に、研磨手段32を用い、研磨部51のポリシングアーム61をガラス原板2上に回動させてポリシングパッド62をガラス原板2の表面に押し当てるこにより残存物を除去するとともに、上記表面の微細な凹凸を平坦化する（研磨過程T2）。

【0052】そして、ポリシングアーム61を初期位置に回帰させた後に、第2の洗浄手段34を用いて再度超音波振動をかけた純水をガラス原板2の表面に供給する（超音波洗浄過程T3）。このとき、ガラス原板2の表面に残存する研磨剤等が洗浄除去される。

【0053】次いで、ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させた後に、第1の洗浄手段33を用い、スクラブアーム71をガラス原板2上に回動させてスクラ

ラブローラ73をガラス原板2の表面及び端面に押し当てるにより、若干の残存物を擦り落とす（スクラブ洗浄過程T4）。

【0054】次に、スクラブアーム71を初期位置に回帰させた後に、第2の洗浄手段34を用いて再度超音波振動をかけた純水をガラス原板2の表面に供給する（超音波洗浄過程T5）。このとき、ガラス原板2の表面の残存物が完全に洗浄除去される。

【0055】ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させて、ガラス原板2の表面を乾燥させる。このとき、上記表面を自然乾燥させると、ガラス原板2の表面には乾燥シミが発生する。そのため、ターンテーブル41を回転速度1000rpm程度に高速回転させながらガラス原板2に付着した水分の振り切り乾燥を行う（乾燥過程T6）。

【0056】ここで、上記過程T1～T6について図8乃至図13を用いて具体的且つ詳細に説明する。

【0057】先ず、図8に示すように、超音波洗浄過程T1の実行に際して、研磨洗浄機構が収容された部屋12に入口側シャッタ12bが開き、再生処理手段11内のガラス原板2がコンベア21により部屋12内に搬送された後、シャッタ12bが閉じる。

【0058】次いで、研磨洗浄機構が収容された部屋12のシャッタ12aが開放され、搬送手段19のトランスマーカユニット22がコンベア21に保持されたガラス原板2を引き上げる。その後、当該トランスマーカユニット22が原板設置手段31のターンテーブル41上にガラス原板2を搬送して載置し、排気管42aから排気を行いターンテーブル41上にガラス原板2を真空吸着させる。そして、トランスマーカユニット22が上記部屋12内から退避し、シャッタ12aが閉じる。

【0059】次いで、ターンテーブル41が駆動モータ45の回転駆動により回転を開始するとともに、純水ノズル77からガラス原板2の裏面に純水が供給され、超音波洗浄過程T1が実行される。先ず、図9に示すように、ウルトラソニックアーム91がガラス原板2の外周位置へ回動して移動する。それとともに、スクラブローラ73のウェッティング処理及びポリシングパッド清掃部53によるポリシングパッド62の清掃が実行される。

【0060】そして、ウルトラソニックアーム旋回シリンド95により洗浄ノズル92を揺動させながら超音波洗浄が開始され、規定回数の揺動が行われた後に洗浄ノズル92からの純水の吐出が停止し、ウルトラソニックアーム91が初期位置へ回動して移動する。このとき、スクラブローラ73のウェッティング処理が終了する。

【0061】次いで、研磨過程T2が実行される。先ず、研磨部51のポリシングアーム61がガラス原板2の中心位置へ回動して移動する。そして、ポリシングアーム上下シリンド64によりポリシングアーム61が下

がってポリシングパッド62がガラス原板2の表面に押し当てる。この状態で、薬液供給部52の研磨剤供給ノズル66からガラス原板2の表面に酸化セリウムのスラリーを吐出しながらポリシングアーム旋回シリンド65によりポリシングパッド62の揺動を開始し、規定回数の揺動が行われた後に酸化セリウムの供給を停止させて研磨が終了する。

【0062】その後、図10に示すように、純水ノズル67から上記表面に純水を吐出させる水研磨を開始する。そして、ポリシングパッド62の規定回数の揺動が終了すると、純水の供給が停止して水研磨が終了する。そして、ポリシングアーム61が初期位置へ回動して移動する。そして、ポリシングパッド62の清掃を行う。

【0063】次に、超音波洗浄過程T3を実行する。この過程は超音波洗浄過程T1と同様である。

【0064】そして、スクラブ洗浄過程T4が実行される。先ず、ウルトラソニックアーム91が初期位置へ回動して移動した後に、図11に示すように、スクラブアーム71がガラス原板2の中心位置へ回動して移動し、スクラブローラ73がガラス原板2の表面に押し当てる。その後、駆動モータ72の回転駆動によりスクラブローラ73を回転させながらスクラブアーム旋回シリンド75によりスクラブアーム71の揺動を開始し、規定回数の揺動が行われるとスクラブローラ73を回転及びスクラブアーム71の揺動が停止する。

【0065】その後、スクラブアーム71の回動及びスクラブアーム上下シリンド74による当該スクラブアーム71の高さ位置の調整により、スクラブローラ73をガラス原板2の端面に押し当てて所定時間上記端面の洗浄を行う。所定時間の経過後、スクラブローラ73の回転及び純水ノズル76からの純水の供給が停止し、スクラブアーム71が初期位置へ回動するとともに、スクラブローラ73の所定時間のウェッティング処理を開始する。

【0066】次いで、超音波洗浄過程T5を実行する。この過程においては、超音波洗浄過程T3とほぼ同様であるが、超音波洗浄の実行後に若干の相違がある。すなわち、図12に示すように、洗浄ノズル92からの超音波振動がかかった純水の供給が停止して超音波洗浄が終了して純水ノズル77からガラス原板2の裏面への純水の供給を停止した後に、純水供給部82の純水供給管96から純水を供給して洗浄ノズル92からガラス原板2の表面に純水を吐出しながらウルトラソニックアーム91を揺動させて洗浄する。

【0067】次に、次工程であるレジスト塗布工程を行う部屋13にガラス原板2が存しないことを確認した後に、純水の供給及びウルトラソニックアーム91の揺動を停止させる。

【0068】次いで、ウルトラソニックアーム91を初期位置に回帰させた後に、乾燥過程T6においてターン

テーブル41を所定時間高速回転させてガラス原板2に振り切り乾燥を施す。所定時間の経過後に、ターンテーブル41が停止し、図13に示すように、上記部屋12のシャッタ12aが開放する。この状態で、トランスマルチユニット22が移動してターンテーブル41上のガラス原板2を持ち、排気管42aの排気を停止させる。そして、トランスマルチユニット22によりガラス原板2が次工程であるレジスト塗布工程を行う部屋13に搬送され、上記シャッタ12aが閉じる。

【0069】このように、上記ポリシング及び洗浄工程が終了した後に、所定のフォトレジストを上記ガラス原板の表面に塗布する（レジスト塗布工程）。このとき、レジスト層のガラス原板との密着性を強化するため、フォトレジストを塗布する前に予めガラス原板の表面に密着補強剤（シランカップリング剤等）を塗布する。

【0070】上記ポジ型レジストの組成は、キノンジアジド系の光分解剤（ナフトキノンジアジド誘導体等）とフェノールノボラック樹脂、溶剤等よりなる。ナフトキノンジアジドは、紫外線の照射によって分解し、アルカリ可溶性のカルボン酸誘導体となり、無機・有機のアルカリ水溶液に溶解する。この光反応現象を利用して、レジスト層に微細なピットを形成することができる。

【0071】レジスト塗布工程を実行するに際しては、図14に示すような塗布装置を用いる。この塗布装置は、原板設置手段111と塗布手段112とから構成されている。上記原板設置手段111は、ターンテーブル121が主軸122を介して基板123に回転可能に設置され、主軸122と基板123の下部に設けられたカップリング124とによりターンテーブル121が駆動モータ125に連結され、この駆動モータ125が当該駆動モータ125の速度を制御する速度制御回路129を介して速度設定器130と接続されて構成されている。

【0072】また、上記レジスト塗布手段112は、原板設置手段111の上部に設けられており、密着補強剤及びフォトレジストを供給する密着補強剤ノズル126及びレジストノズル127から構成されている。

【0073】上記塗布装置を用いてフォトレジストの塗布を行うには、図15に示すように、先ず原板設置手段111のターンテーブル121上にガラス原板2を載置固定し、駆動モータ125の駆動によりガラス原板2を所定の低速回転速度で回転させながら密着補強剤ノズル126から密着補強剤を吐出してガラス原板2の表面に密着補強剤を塗布する（密着補強剤塗布過程）。

【0074】次いで、密着補強剤をガラス原板2の表面に均一に塗布するために、ターンテーブル121の回転速度を増大させ、所定の中速回転速度でガラス原板2を回転させながら密着補強剤の振り切りを行う（振り切り過程）。その後、ガラス原板2の表面に塗布された密着補強剤を乾燥するために、ターンテーブル121の回

転速度を更に増大させ、所定の高速回転速度でガラス原板2を回転させる（乾燥過程）。

【0075】そして、ターンテーブル121の回転速度を低下させて所定の低速回転速度でガラス原板2を回転させながら、レジストノズル127からフォトレジストを吐出してガラス原板2の表面にフォトレジストを塗布する（レジスト塗布過程）。

【0076】その後、レジスト層の表面に所定のピットを形成する際に必要な規定の寸法形状を得るために、ターンテーブル121の回転速度を増大させ、所定の中速回転速度でガラス原板2を回転させながらレジスト層の膜厚を調整する（振り切り過程）。

【0077】そして、ガラス原板2の表面に塗布されたフォトレジストを乾燥するために、ターンテーブル121の回転速度を更に増大させ、所定の高速回転速度でガラス原板2を回転させて所望のレジスト層を形成する（乾燥過程）。

【0078】次いで、上記ガラス原板に熟処理を施して当該ガラス原板表面のレジスト層の安定化を図り（ベーリング工程）、当該レジスト層に欠陥が存するか否かを調べ、レジスト層の厚みを測定（欠陥検査・レジスト厚測定工程）した後、当該レジスト層に対してレーザ記録装置等を用いて所定の潜像を形成する（カッティング工程）。

【0079】次に、上記ガラス原板にガラスマスタ工程を施す。先ず、潜像が形成された上記レジスト層に現像を施すことにより当該レジスト層上に凹凸のレリーフパターンを顕在化させる（現像工程）。一般に、レジストの感度はその製造ロットや塗布・乾燥の条件、温湿度、及び現像液等の多くの因子によって大幅に影響を受け、これが光ディスクの再生信号に影響する。したがって、潜像形成時の露光量の変動も含めて、現像の進行をモニターすることによって現像の終端を制御し、上記の変動因子を吸収することが望ましい。

【0080】この現像工程を実行するに際しては、図16に示すような現像処理装置を用いる。この現像処理装置は、原板設置手段131と前処理手段132、及び光検出手段133とから構成されている。

【0081】上記原板設置手段131は、ターンテーブル141が主軸142を介して基板143に回転可能に設置され、主軸142と基板143の下部に設けられたカップリング144とによりターンテーブル21が駆動モータ145に連結され、この駆動モータ145が当該駆動モータ145の速度を制御する速度制御回路146を介して速度設定器147と接続されて構成されている。

【0082】上記前処理手段132は、原板設置手段131の上部に設けられており、純水を供給する純水ノズル148と、現像液を供給する現像ノズル149がそれぞれ設けられて構成されている。ここで、上記現像液と

しては、メタケイ酸ナトリウム等の無機アルカリ系のものが使用される。

【0083】また、上記光検出手段133は、半導体レーザ光等のレーザ光をガラス原板32の表面に照射するためのレーザ照射部151と、ガラス原板2の表面に照射されたレーザ光の0次及び1次の回折光をそれぞれ検出するためのフォトディテクタ152、153とから構成されている。

上記現像処理装置を用いて現像工程を実行するには、図17に示すように、先ず原板設置手段131のターンテーブル141上にガラス原板2を載置固定し、駆動モータ145の駆動によりガラス原板2を所定の低速回転速度で回転させながら純水ノズル148から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程P1）。

【0084】次に、ターンテーブル141の回転速度を増大させ、所定の中速回転速度でガラス原板2を回転させながら、現像ノズル149から現像液を吐出してレジスト層表面に塗布する（現像過程P2）。このとき、レーザ照射部151からレーザ光をガラス原板2の表面に照射させ、この照射されたレーザ光の0次及び1次の回折光をフォトディテクタ152、153によりそれぞれ検出する。このフォトディテクタ153により検出された1次の回折光の光量を電圧値でモニターすることにより所要の現像時間を決定する。

【0085】次に、上記レジスト層表面に残存した現像液及びレジスト溶解物を洗い落として現像の進行を停止させるため、現像時間が決定されて現像液の吐出が停止すると同時に、ターンテーブル141の回転速度を低速に保ちながら純水ノズル148から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程P3）。

【0086】そして、ガラス原板2の信号形成面及び外周コーナー部分に付着した純水を振り切るために、ターンテーブル141の回転速度を増大させて所定の高速回転速度でガラス原板2を回転させて乾燥させる（振り切り過程P4）。

【0087】続いて、上記レリーフパターンを金属原盤へ転写するための電鋳を行うにはレジスト層表面の導体化が必要であるため、無電解メッキ法の手法を用いて、ニッケルのメッキを施す（メッキ工程）。

【0088】このメッキ工程においては、レジスト層表面の導体化を行う無電解メッキ工程に先立って、上記レジスト層の表面状態の改善及びメッキ析出の促進を図るために無電解メッキ前処理工程を行う。

【0089】この無電解メッキ前処理工程を実行するに際しては、図18に示すようなメッキ前処理装置を用いる。このメッキ前処理装置は、原板設置手段161と前処理手段162とから構成されている。

【0090】上記原板設置手段161は、ターンテーブル171が主軸172を介して基板173に回転可能に設置され、主軸172と基板173の下部に設けられた

カップリング54によりターンテーブル171が駆動モータ175に連結され、この駆動モータ175が当該駆動モータ175の速度を制御する速度制御回路56を介して速度設定器177と接続されて構成されている。

【0091】また、上記前処理手段162は、原板設置手段161の上部に設けられており、純水を供給する純水ノズル178と、サーフェクタント液を供給するサーフェクタントノズル179と、キャタリスト液を供給するキャタリストノズル180と、アクセレータ液を供給するアクセレータノズル181とがそれぞれ設けられて構成されている。

【0092】ここで、上記サーフェクタント液は、上記レジスト層表面の濡れ性を向上させるための界面活性剤であり、上記キャタリスト液は塩化第1パラジウムと塩化第1スズがコロイド状とされた酸性溶液、上記アクセレータ液はパラジウムの吸着作用を促進させるものとしてブドウ糖等を主成分とする溶液である。

【0093】上記メッキ前処理装置を用いて無電解メッキ前処理工程を実行するには、図19に示すように、先ず原板設置手段161のターンテーブル171上にガラス原板2を載置固定し、駆動モータ175の駆動によりガラス原板2を所定の低速回転速度で回転させながら純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q1）。

【0094】次いで、ターンテーブル171の回転速度を低速に保ちながらサーフェクタントノズル179からサーフェクタント液を吐出してレジスト層表面に塗布（サーフェクタント塗布過程Q2）した後、レジスト層表面に残存した過剰なサーフェクタント液を除去するために再度純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q3）。

【0095】次に、ターンテーブル171の回転速度を低速に保ちながらキャタリストノズル180からキャタリスト液を吐出してレジスト層表面に塗布（キャタリスト塗布過程Q4）した後、レジスト層表面に残存した過剰なキャタリスト液を除去するために再度純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q5）。

【0096】その後、同様にターンテーブル171の回転速度を低速に保ちながらアクセレータノズル181からアクセレータ液を吐出してレジスト層表面に塗布（アクセレータ塗布過程Q6）した後、レジスト層表面に残存した過剰なアクセレータ液を除去するために再度純水ノズル178から純水を吐出してレジスト層の表面を洗浄する（水洗過程Q7）。

【0097】そして、次工程の無電解メッキ工程に用いる後述のメッキ層に過剰な薬液が持ち込まれることを防止してニッケル無電解溶液の寿命を保つために、ターンテーブル171の回転速度を増大させ、所定の高速回転

速度でガラス原板178を回転させて上記薬液の振り切りを行ってレジスト層表面を乾燥させる（振り切り過程Q8）。

【0098】次いで、上記の如く無電解メッキ前処理工程が終了した後に、無電解メッキ工程を実行する。この工程を行うに際しては、図20に示すようなメッキ処理装置を用いる。このメッキ処理装置は、トランスマルチユニット191、メッキ槽192、及びシャワー槽193から構成されている。

【0099】上記トランスマルチユニット191は、それぞれ直交するように設けられた一对の支軸201、202と、ガラス原板2が固定される原板支持部203とから構成されている。

【0100】ここで、上記原板支持部203は、その係合部203aにて支軸202に図中矢印Zで示す上下方向に移動自在に係合されており、他端の係合部203bにガラス原板202が固定可能とされている。また、上記支軸202は係合部201aにて支軸201に図中矢印Xで示す左右方向に移動自在に係合されており、したがって当該支軸202を介して原板支持部203もまた左右方向に移動自在とされる。

【0101】上記メッキ槽192は、上部が開口された容器形状をなし、注ぎ込まれたニッケル無電解溶液（NED溶液）を加温するためのヒータ204が底部に設けられ構成されている。ここで、上記ニッケル無電解溶液は、金属塩である塩化ニッケル等を主成分とし、pH調整剤、緩衝剤、錯化剤、促進剤、安定剤、及び改良剤とを補助成分とした溶液である。この補助成分は、当該ニッケル無電解溶液の寿命を長くしたり還元剤の効率を向上させたりする働きをする。

【0102】上記シャワー槽193は、メッキ槽207と並列して設けられており、その側部には純水供給手段205が設けられ構成されている。この純水供給手段205は、複数のシャワーノズル206を有し、当該シャワーノズル206がシャワー槽193の側部に係合している。当該純水供給手段205により当該シャワー槽193内に純水がシャワー状に供給される。

【0103】上記メッキ処理装置を用いて無電解メッキ工程を実行するには、図21に示すように、先ず原板支持部203の係合部203bにガラス原板2を固定しトランスマルチユニット191により当該ガラス原板2をシャワー槽193内に搬送して、純水供給手段205により純水をこのガラス原板2の表面に噴出させて洗浄する（水洗過程R1）。

【0104】次いで、トランスマルチユニット71によりガラス原板2をpH及び温度の管理されたニッケル無電解溶液（NED溶液）が注ぎ込まれたメッキ槽192内に搬送して、当該ガラス原板2をニッケル無電解溶液内に浸漬させてニッケルをレジスト層上に析出させてメッキ膜を形成する（ニッケル無電解溶液浸漬（NED浸

漬）過程R2）。このとき、トランスマルチユニット191によりガラス原板2をニッケル無電解溶液内で上下に繰り返し揺動させ、化学反応により発生する気泡がレジスト層表面に付着することを防止する。

【0105】その後、上記と同様にトランスマルチユニット191により当該ガラス原板2をシャワー槽193内に搬送して、純水供給手段205により純水をこのガラス原板2の表面に噴出させて洗浄し（水洗過程R3）、レジスト層表面に生じた乾燥シミや、ニッケル無電解溶液の液面に浮遊してレジスト層表面に付着した異物を除去する。

【0106】そして、上記水洗過程後の乾燥により生じがちな乾燥シミの発生を防止するためにトランスマルチユニット71によりガラス原板2を支持した状態にて静止させて乾燥を行う（乾燥過程R4）。

【0107】そして、上記のメッキ工程が終了した後に、導体化されたレジスト層の表面を陰極としニッケルを陽極としてスルファミン酸ニッケル浴中で通電させてガラス原板上に金属ニッケルを析出させる（電鍍工程）。そして、金属ニッケル膜が0.3mm程度の厚みとなるまで電鍍を継続した後、上記ガラス原板から当該金属ニッケル膜を剥離することにより、ニッケルマスターを作製し、さらに転写することによりマザーを経て金属原盤（スタンバ）が完成する（スタンバ剥離工程）。その後、上記の如く、金属原盤の作製後に上記ガラス原板は再度金属原盤の作製に供されることになる。

【0108】その後、上記原盤作製プロセスが終了して金属原盤が作製された後、ディスク化プロセスにおいて各光ディスクが製造される。

【0109】ここで、上記原盤作製プロセスにおいて、各工程にて何等かの作業不良が発生した場合について説明する。

【0110】先ず、ポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、及びガラスマスター工程を除いた、原盤作製プロセスの前プロセスである再生処理プロセス、ペーリング工程、欠陥検査・レジスト厚測定工程及びカッティング工程、電鍍工程、及びスタンバ剥離工程の各工程については、各工程中或はその工程が終了した後に作業不良が発生したと判定されると、この不良ガラス原板はクリートンネル内にて次工程を行う部屋へ搬送手段により搬送されるが、その処理を受けることなく更に次工程へと順次搬送されて再び再生処理手段1へ送られ、再生処理プロセスに再度供されることになる。

【0111】そして、ポリシング工程及び洗浄工程については、当該ポリシング工程の実行中に何等かの作業不良が発生した場合、図22に示すように、割込みが開始されて先ずガラス原板2の処理が中止される。このとき、当該ガラス原板2が不良品であると判断され、処理装置のトラブルリセットを行った後、当該処理装置を再起動させて図8に示すHの作業から再び当該ポリシング

及び洗浄工程を実行する。

【0112】なお、上記作業不良としては、例えば以下に示すことが考えられる。

【0113】(1) 处理中に、ユーザが処理装置の非常停止スイッチを押して作業を中断させた。

【0114】(2) 处理中に、研磨材や純水の不足が生じた。

【0115】(3) 处理中に、超音波発振やスクラブ作業、及び純水の供給が停止した。

【0116】(4) 処理装置のアクチュエータに不具合が発生した。

【0117】(5) 処理装置の戸が開放してしまいクリーン度が低下した。

【0118】一方、当該ポリシング及び洗浄工程における主要作業が終了した後、何等かの原因により研磨洗浄機構の作動が停止して上記ガラス原板2がある一定時間以上放置された場合においても、上記と同様に、当該ガラス原板2が不良品であると判断され、研磨洗浄機構のトラブルリセットを行った後、当該研磨洗浄機構を再起動させて再びポリシング処理から実行する。

【0119】すなわち、先ず超音波洗浄過程T5の実行に際して、超音波洗浄の実行後、上記部屋13(レジスト塗布工程)にガラス原板2が存する場合、ウルトラソニックアーム91の揺動と純水の吐出を続ける(この作業をSと称する)一方、上記ガラス原板2がある一定時間(x分と記す)以上放置されたか否かを判断する。x分が経過したと判断されると、NGフラグを立て、乾燥過程T6の終了後、図8に示すGの作業から再び当該ポリシング及び洗浄工程を実行する。経過時間がx分に満たないものと判断されると、ウルトラソニックアーム91の揺動と純水の吐出は継続される。

【0120】の揺動から開始される。

【0121】また、乾燥過程T6が終了してターンテーブル41が停止した後に、Sにおいて研磨洗浄機構の作動停止及び再起動の指令が出た場合、上記ガラス原板2がある一定時間(y分と記す)以上放置されたか否かを判断する。y分が経過したと判断されると、図8に示すGの作業から再び当該ポリシング及び洗浄工程を実行し、経過時間がy分に満たないものと判断されると、そのまま上記部屋12のシャッタ12aが開き、ガラス原板2は次工程であるレジスト塗布工程へ搬送される。

【0122】Sにおいて研磨洗浄機構の作動停止の指令が出なかった場合、NGフラグが立っていればGの作業から再び当該ポリシング及び洗浄工程を実行し、NGフラグが立たないときはそのまま上記部屋12のシャッタ12aが開き、ガラス原板2は次工程へ搬送される。

【0123】ポリシング処理が終了した後に、所定の一定時間以上ガラス原板2が放置されると、当該ガラス原板表面の研磨材が固化してしまうために、洗浄処理において上記研磨材を除去することが不可能となる。さら

に、ガラス原板2にはポリシング処理の終了後の放置によりその表面に微妙な物理的或は化学的变化が生じがちである。このような变化が生じると、ポリシング及び洗浄工程の次工程であるレジスト塗布工程において、ガラス原板2の表面に塗布形成されるレジスト層の膜厚及び密着性が大幅に劣化することになる。

【0124】そこで、上記のように一定時間以上ガラス原板2が放置されたときに、当該ガラス原板2に作業不良が発生したものと判断することが極めて妥当であると考えられ、その後、再びポリシング処理から実行することにより、上記ガラス原板2の表面状態が回復することになる。

【0125】また、洗浄処理が終了した後に、所定の一定時間以上ガラス原板2が放置されると、次工程においてレジストを塗布した際に形成されたレジスト層の密着力の著しい低下が引き起こされる。さらに、上記ガラス原板2は洗浄処理の終了後の放置によりその温度及びいわゆる濡れ性が変化して、レジスト層の膜厚に変化が生じる。

【0126】そこで、上記のように一定時間以上ガラス原板2が放置されたときに、当該ガラス原板2に作業不良が発生したものと判断することが極めて妥当であると考えられ、その後、再びポリシング処理から実行することにより、ガラス原板2の表面状態が回復することになる。

【0127】また、レジスト塗布工程については、図23に示すように、当該レジスト塗布工程の実行中に何等かの作業不良が発生した場合、先ずガラス原板の処理が中止される。なお、上記作業不良としては、例えば以下に示すことが考えられる。

【0128】(1) 处理中に、ユーザが処理装置の非常停止スイッチを押して作業を中断させた。

【0129】(2) 处理中に、フォトレジストや密着補強剤の不足が生じた。

【0130】(3) クリーントンネル内の排気不良その他のユーティリティの異常が発生した。

【0131】(4) 処理装置のアクチュエータに不具合が発生した。

【0132】(5) 処理装置の戸が開放してしまいクリーン度が低下した。

【0133】そして、処理装置(クリーントンネル内の部屋13に設置された上記塗布装置等)のトラブルリセットを行った後、当該処理装置を再起動させて、不良後処理工程を実行する。この不良後処理工程においては、原板設置手段111のターンテーブル121上に載置固定された不良ガラス原板を高速回転させることにより不良ガラス原板に残存したフォトレジスト及び密着補強剤を振り切り除去した後、当該不良ガラス原板を乾燥させる。

【0134】このとき、当該ガラス原板が不良品である

と判断され、この不良ガラス原板はクリートンネル内にて次工程であるペーリング工程を施す部屋14へ搬送手段により搬送されるが、ペーリング工程の処理を受けることなく更に次工程へと順次搬送されて再び再生処理手段11へ送られ、再生処理プロセスに再度供されることになる。

【0135】このように、本実施例においては、原盤作製プロセスのレジスト塗布工程の実行中に不良が発生したときに、不良ガラス原板に残存したフォトレジスト及び密着補強剤を振り切り除去して当該不良ガラス原板を乾燥させた後、不良ガラス原板を再度再生処理プロセスに供する。したがって、不良ガラス原板にフォトレジスト及び密着補強剤が十分に除去された状態でフォトレジスト及び密着補強剤が周囲に付着することなく再生処理手段11に不良ガラス原板が搬送されることになる。

【0136】また、上記ガラスマスター工程においては、図24及び図25に示すように、その各工程にて不良が発生したときに、不良ガラス原板を洗浄し乾燥させた後に再度原盤作製プロセスの初期工程である再生処理工程に供する。

【0137】すなわち、図24に示すように、先ず現像工程の実行に際して、処理中に何等かの作業不良が発生した場合には、処理の進行を停止させて処理装置の再起動の指示が出た後に、当該ガラス原板2に水洗過程P3及び振り切り過程P4を施す。そして、ガラス原板2が不良ガラス原板であると判断されてポリシング工程及び洗浄工程を除く他工程と同様にである原盤作製プロセスの前プロセスである再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0138】したがって、ガラス原板2は処理装置内を薬液等により汚染することなく搬送され、初期と同様の状態で再度再生処理プロセスに供されることになる。

【0139】また、図24に示すように、現像工程が正常に終了した後に、上記メッキ工程において、先ず無電解メッキ前処理工程の実行に際し、処理中に何等かの作業不良が発生した場合にも、現像工程の場合と同様の処置が施される。すなわち、ガラス原板2に水洗過程Q7及び振り切り過程Q8を施した後に、ポリシング及び洗浄工程を除く他工程と同様に再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0140】したがって、ガラス原板2は処理装置内を薬液等により汚染することなく搬送され、初期と同様の状態で再度再生処理プロセスに供されることになる。

【0141】なお、上記作業不良としては、例えば以下に示すことが考えられる。

【0142】(1) 処理中に、ユーザが処理装置の非常停止スイッチを押して作業を中断させた。

【0143】(2) 処理中に、各種薬液の不足が生じた。

【0144】(3) 処理装置のアクチュエータに不具合

が発生した。

【0145】(4) 処理装置の戸が開放してしまいクリーン度が低下した。

【0146】一方、無電解メッキ前処理工程が終了した後に、所定の一定時間(図25中、 α 分と記す)以上上記ガラス原板2が放置された場合には、そのときまでに繰り返し実行された無電解メッキ前処理工程の延べ回数に1を加えた回数を算出(図24中、 $N = N + 1$ と記す)し、当該ガラス原板2が不良ガラス原板であると判定して、再度無電解メッキ前処理工程に供する。

【0147】また、無電解メッキ前処理工程が終了した後に、所定の一定時間以上上記ガラス原板2が放置されなかった場合(すなわち、放置時間が α 分より小である場合)には、ガラス原板2に無電解メッキ前処理工程が無事に施されたものとして(図24中、OKと記す)、次工程である無電解メッキ工程へ進む。

【0148】このように、無電解メッキ前処理工程の終了後、ガラス原板2が放置されると、当該ガラス原板2の表面に乾燥ムラが発生し、次工程の無電解メッキ工程

においてニッケルメッキ膜の析出反応速度に局所的な変化が生じて不均一にニッケルメッキ膜が形成される。したがって、本実施例においては、無電解メッキ前処理工程の終了後にガラス原板2が一定時間(α 分)放置されたときに、当該ガラス原板2が不良ガラス原板であると判定し、再度無電解メッキ前処理工程に供することにより、無電解メッキ工程におけるガラス原板2のニッケルメッキ膜の形成ムラが抑止され、無電解メッキ工程における作業不良が低減する。そのため、再度初期工程に回帰させる割合が大幅に減少することになる。

【0149】そして、次工程である無電解メッキ工程においては、図25に示すように、無電解メッキ前処理工程の繰り返された回数(N 回)に応じて処理が異なる。先ず、 $N = 0$ 、すなわち無電解メッキ前処理工程の施された回数が1回のみである場合には、ニッケル無電解溶液浸漬過程におけるメッキ槽192中のガラス原板2の揺動回数をX回に設定する。それに対して、 $N \neq 0$ である場合には、当該無電解メッキ工程における上記揺動回数をNの算出値に応じて減少させる。

【0150】すなわち、当該工程における上記揺動回数Yは、kを係数として、以下の(1)式で示される。

$$Y = X - kN \quad \dots \quad (1)$$

したがって、当該工程においては、無電解メッキ前処理工程の繰り返された回数に応じてガラス原板2のニッケル無電解溶液への浸漬時間を減少させることになる。

【0152】このように、再度無電解メッキ前処理工程を実行した際に、繰り返し実行された無電解メッキ前処理工程の延べ回数Nを算出し、この算出値に応じて無電解メッキ工程におけるガラス原板2のニッケル無電解溶液への浸漬時間を減少させることにより、無電解メッキ前処理工程を繰り返したことによる過多処理分が相殺さ

れ、ガラス原板2には常に一定のニッケルメッキ膜が形成される。

【0153】そして、上記の如く設定された振動回数Yをもって無電解メッキ工程を実行している間に、何等かの作業不良が発生した場合、現像工程の場合と同様の処置がほどこされる。すなわち、ガラス原板2に水洗過程R3及び乾燥過程R4を施した後に、当該ガラス原板3は不良ガラス原板であると判断して、再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0154】したがって、ガラス原板2は処理装置内を薬液等により汚染することなく搬送され、初期と同様の状態で再度再生処理プロセスに供されることになる。

【0155】一方、無電解メッキ工程が終了した後に、所定の一定時間(図25中、 β 時間と記す)以上上記ガラス原板2が放置された場合、当該ガラス原板2は不良となったものと判断して、再生処理プロセスに戻って再度処理される。

【0156】また、無電解メッキ工程が終了した後に、所定の一定時間以上上記ガラス原板2が放置されなかつた場合(すなわち、放置時間が β 時間より小である場合)には、ガラス原板2に無電解メッキ工程が無事に施されたものとして(図25中、OKと記す)、次工程である電鋳工程へ進む。

【0157】上記のように、本実施例の光ディスクの製造方法によれば、原盤作製プロセスにおいて、ポリシング及び洗浄工程、レジスト塗布工程、及びガラスマスター工程を上記の如く実行することにより、作業環境の改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することができる。

【0158】以上、本発明を適用した実施例について説明してきたが、本発明がこれら実施例に限定されるわけではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で例えば原盤作製プロセスの構成等を変えてマスタリングを行うことが可能である。

【0159】

【発明の効果】本発明に係る光ディスクの製造装置によれば、原盤作製プロセスにおいて、処理時間の短縮及び作業環境の改善を実現させて、歩留り及び信頼性に優れた金属原盤を製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における原盤作製プロセスを示す流れ図である。

【図2】本実施例における原盤作製プロセスの各工程を実行するためのクリーントンネルを示す模式図である。

【図3】本実施例の研磨洗浄機構を模式的に示す平面図である。

【図4】上記研磨洗浄機構の構成要素である原板設置手段、研磨手段、及び第2の洗浄手段を模式的に示す正面図である。

【図5】上記研磨洗浄機構の構成要素である原板設置手

段及び第1の洗浄手段を模式的に示す正面図である。

【図6】上記研磨洗浄機構の構成要素である制御手段を模式的に示すブロック図である。

【図7】原盤作製プロセスのうちのポリシング及び洗浄工程を示す流れ図である。

【図8】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図9】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

10 【図10】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図11】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図12】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図13】ポリシング及び洗浄工程を作業不良が発生した場合も含めて具体的に示す流れ図である。

【図14】レジスト塗布工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

20 【図15】原盤作製プロセスのうちのレジスト塗布工程を示す流れ図である。

【図16】現像工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

【図17】原盤作製プロセスのうちの現像工程を示す流れ図である。

【図18】無電解メッキ前処理工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

【図19】原盤作製プロセスのうちの無電解メッキ前処理工程を示す流れ図である。

30 【図20】無電解メッキ工程を実行するときに用いる塗布装置を模式的に示す側面図である。

【図21】原盤作製プロセスのうちの無電解メッキ工程を示す流れ図である。

【図22】ポリシング工程及び洗浄工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

【図23】レジスト塗布工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

【図24】現像工程及び無電解メッキ前処理工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

40 【図25】無電解メッキ工程において作業不良が発生した場合の処理を示す流れ図である。

【図26】従来における原盤作製プロセスを示す流れ図である。

【符号の説明】

1 クリーントンネル

2 ガラス原板

11 再生処理手段

12~18 部屋

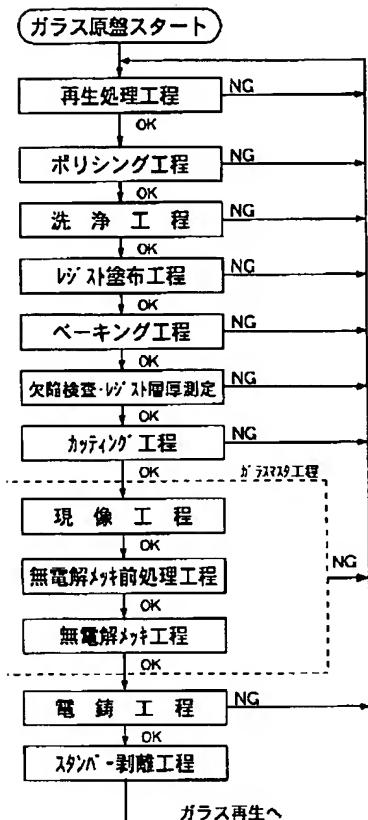
31 原板設置手段

32 研磨手段

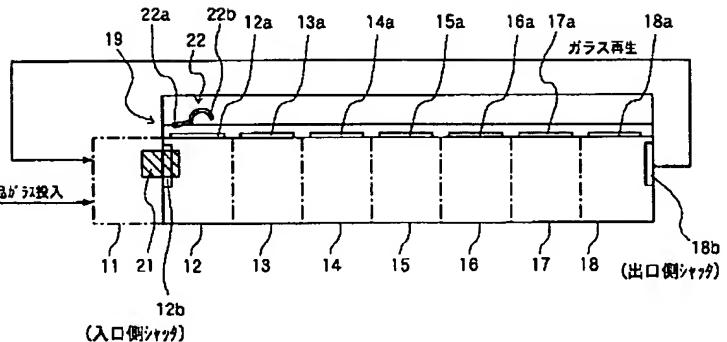
3.3 第1の洗浄手段

3.4 第2の洗浄手段

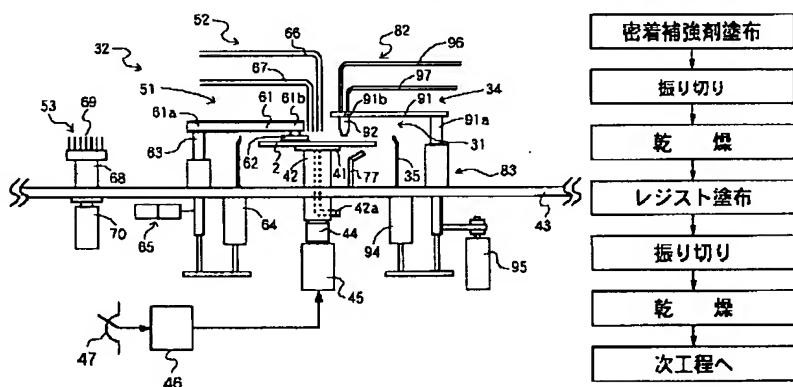
【図1】



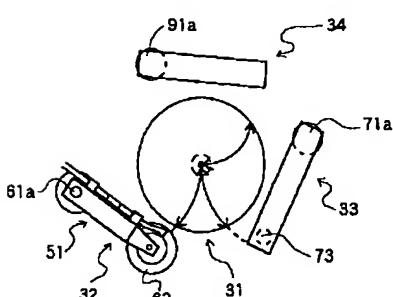
【图2】



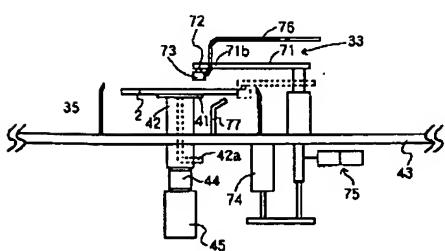
[四四]



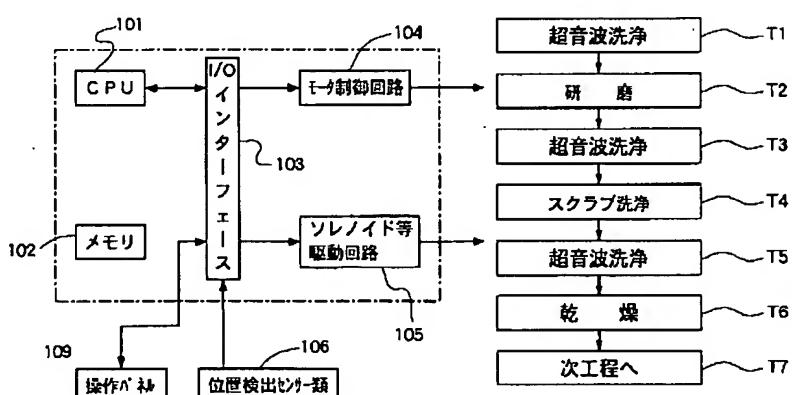
【図3】



(图 5)

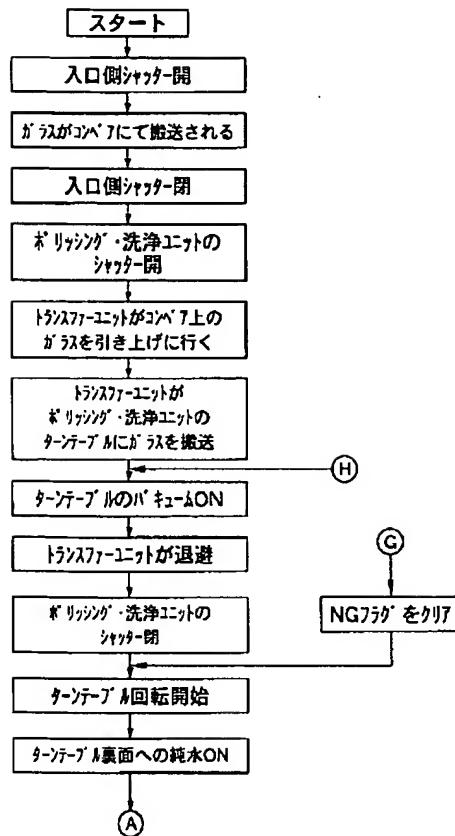


【 6】

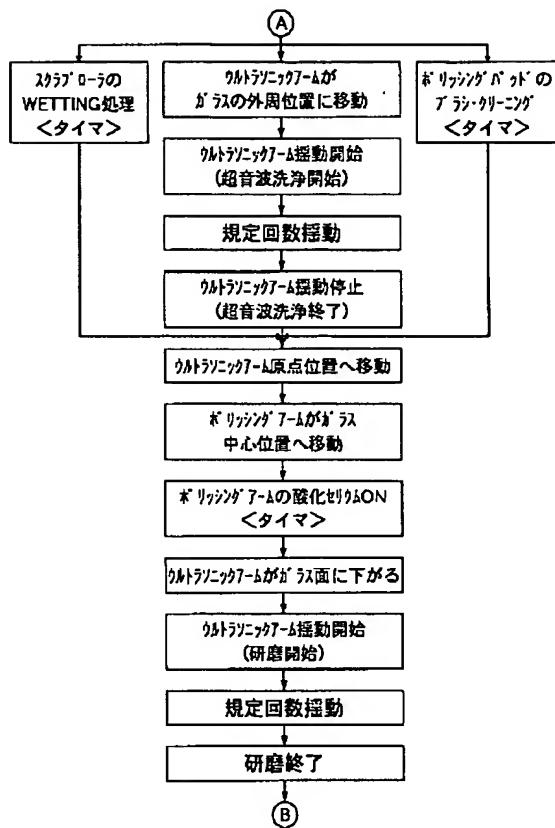


[図7]

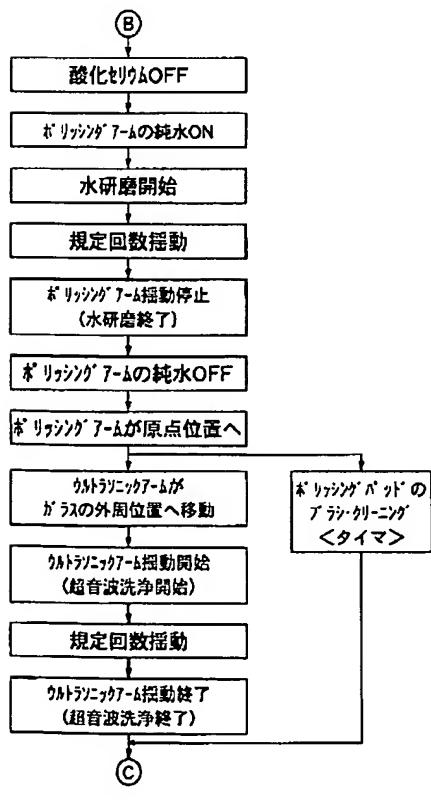
【図8】



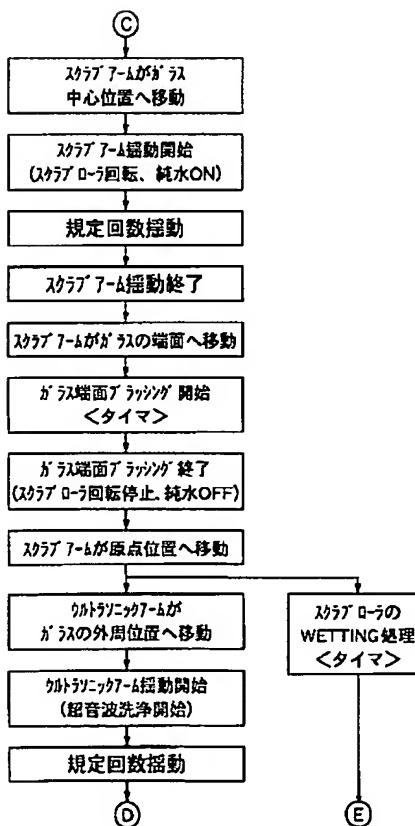
【図9】



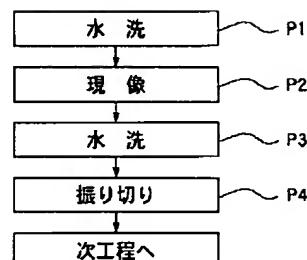
【図10】



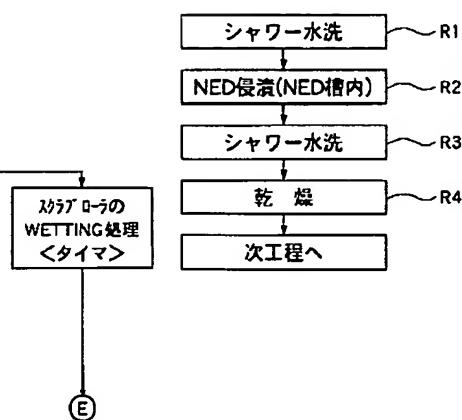
【図11】



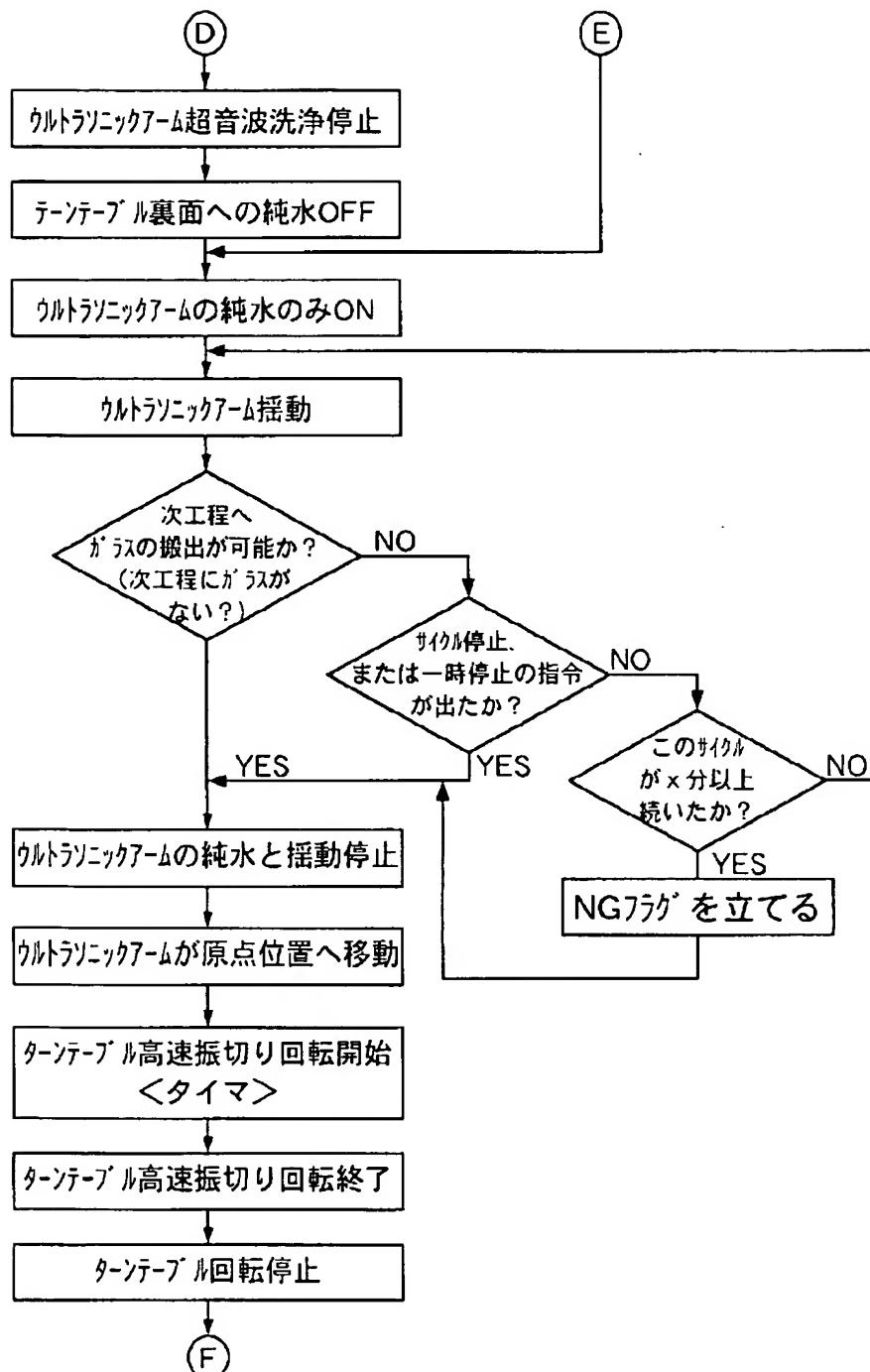
【図17】



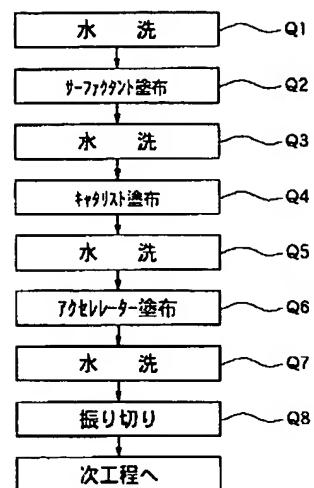
【図21】



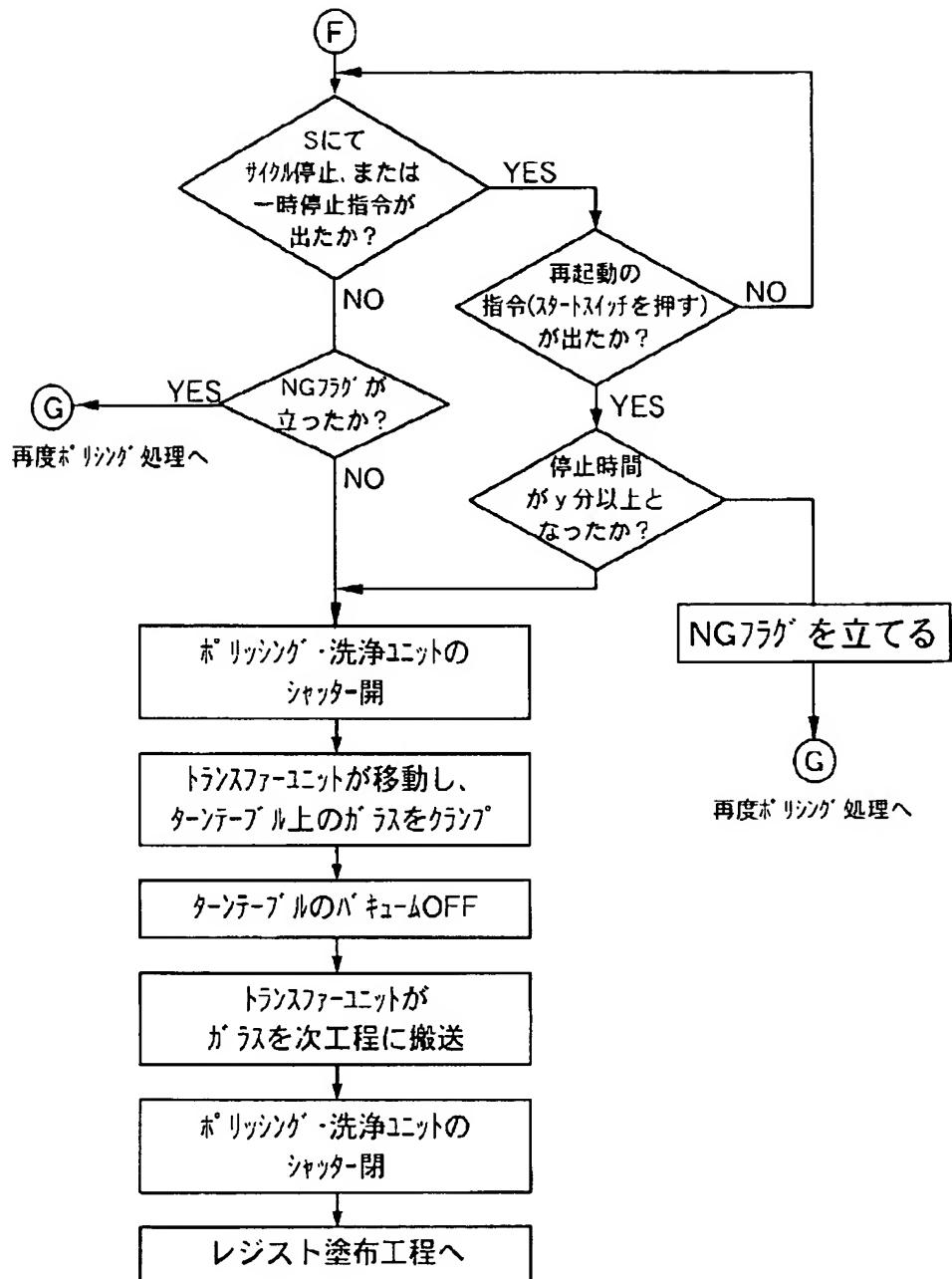
【図12】



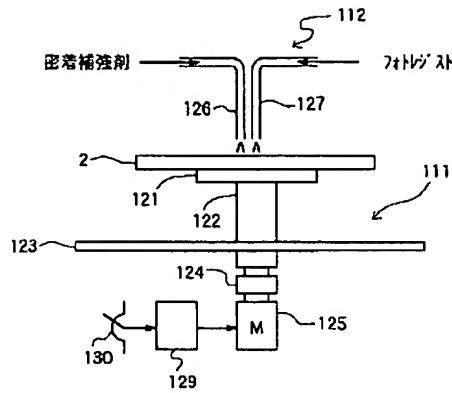
【図19】



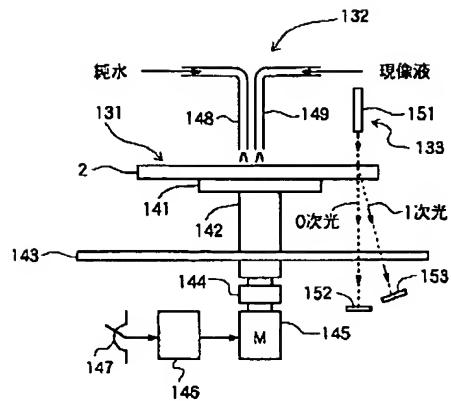
【図13】



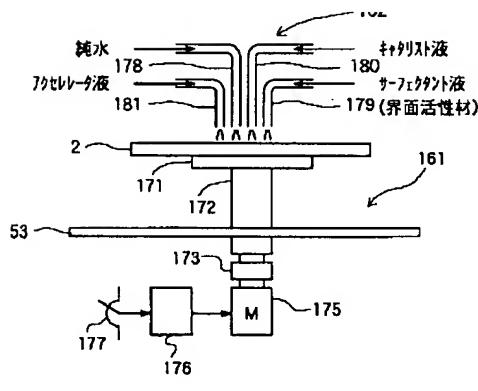
【図14】



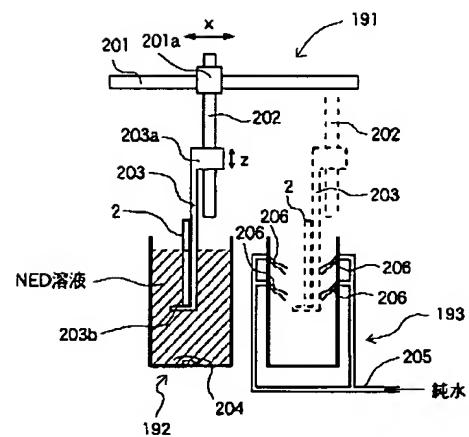
【図16】



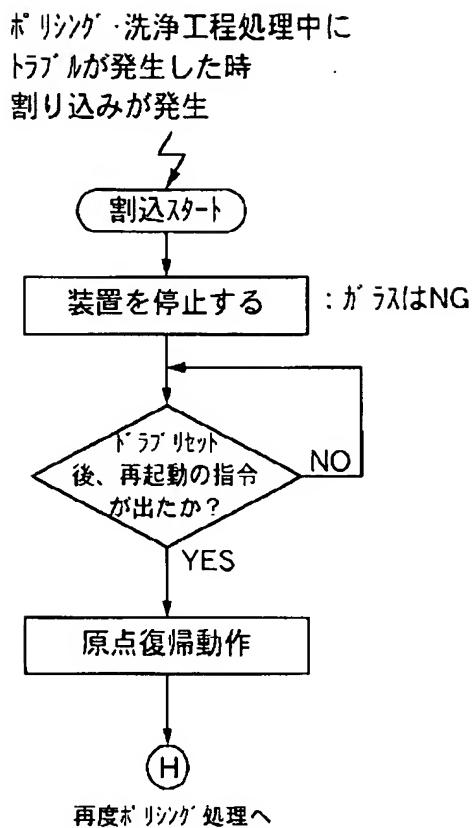
【图18】



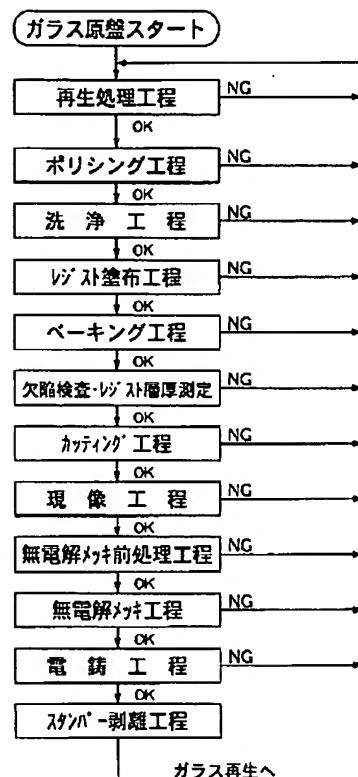
[图20]



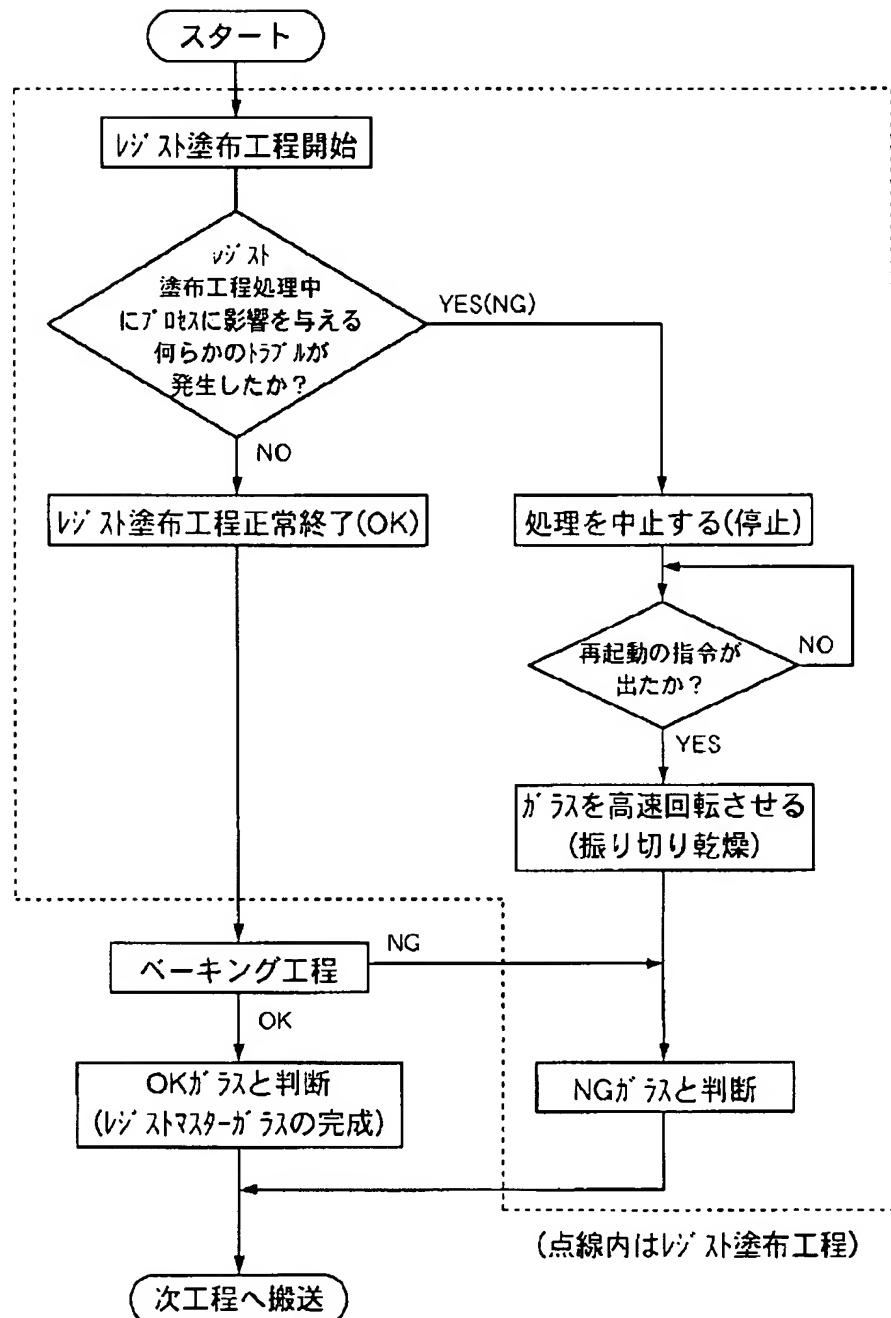
【図22】



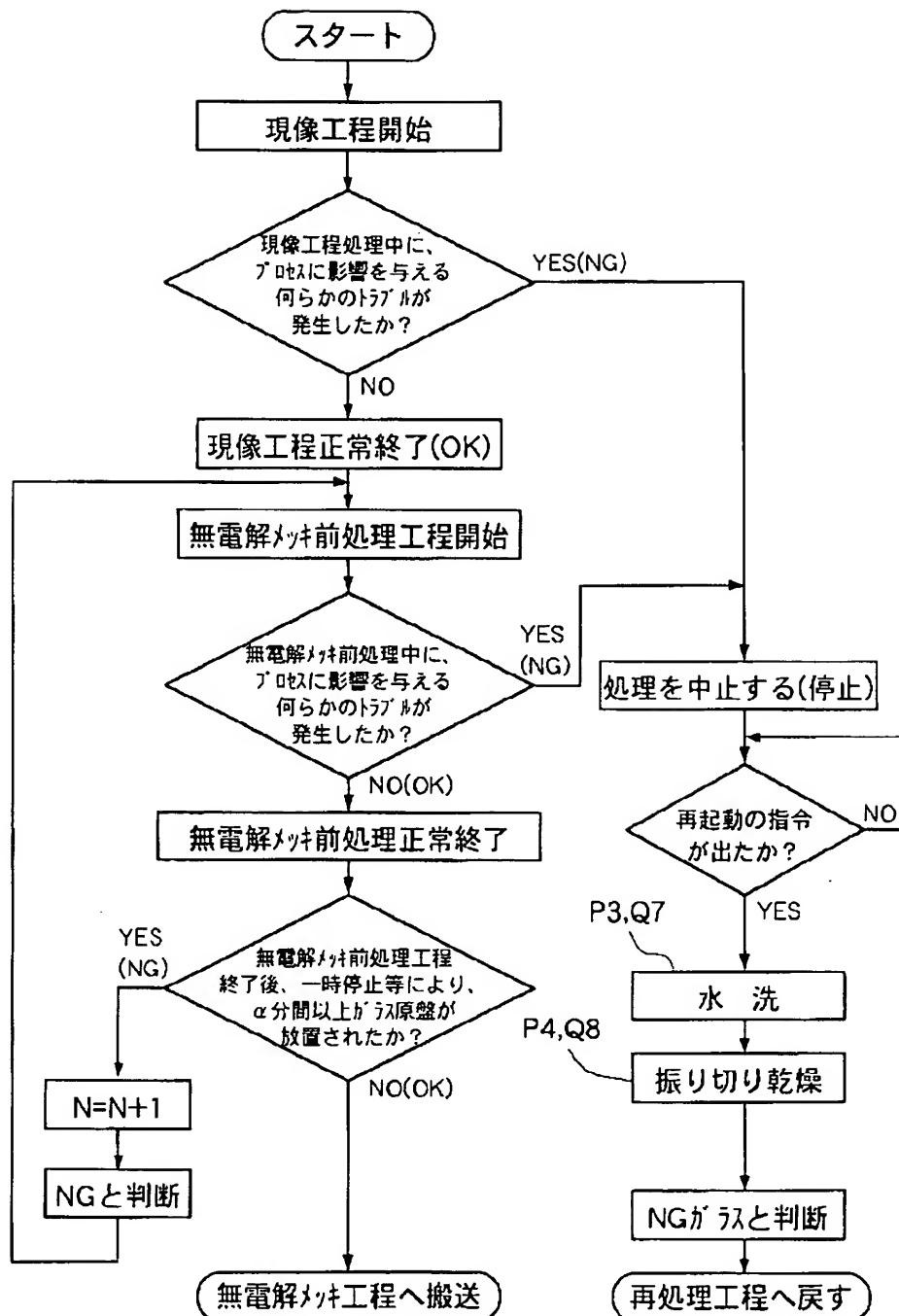
[図26]



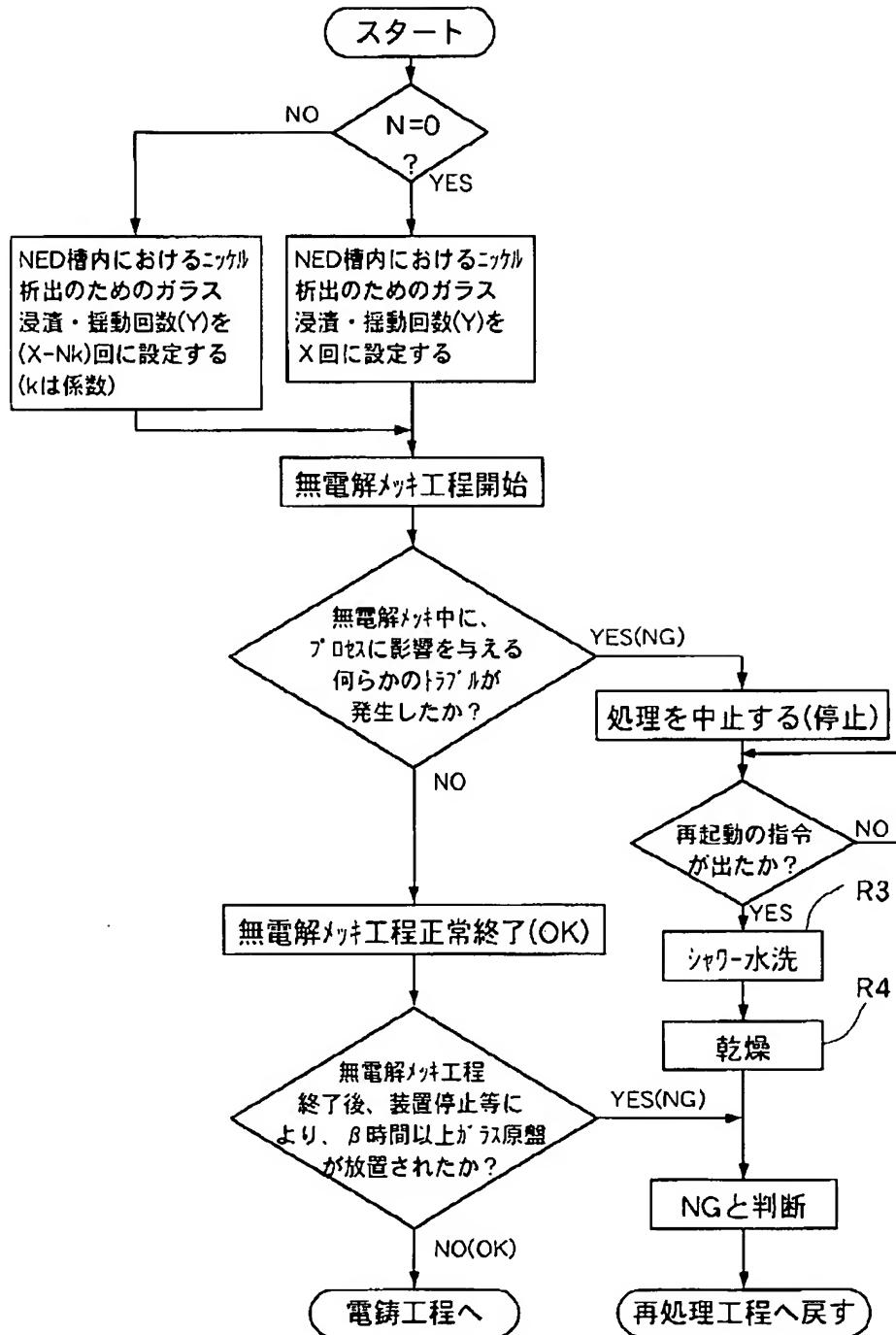
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 三津井 教夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内